

TUGAS AKHIR

**PENGARUH FLY ASH TERHADAP KUAT TEKAN BETON DENGAN
BAHAN TAMBAH SUPERPLASTICIZER 2% AGREGAT MAX 10 MM**

(Dengan Metode Erntroy dan Shacklock)

Diajukan Guna Memenuhi Persyaratan untuk Memperoleh Gelar Sarjana

Pada Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil

Universitas Muhammadiyah

Yogyakarta



Oleh :

AMIRULLAH AHMAD

20030110020

JURUSAN TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

2008

TUGAS AKHIR

**PENGARUH FLY ASH TERHADAP KUAT TEKAN BETON DENGAN
BAHAN TAMBAH SUPERPLASTICIZER 2% AGREGAT MAX 10 MM**

(Dengan Metode Erntroy dan Shacklock)

Diajukan oleh :

AMIRULLAH AHMAD

20030110020

**Tugas Akhir ini telah Disetujui dan Disahkan di depan
Dewan Penguji Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta
Tanggal DESEMBER 2008
Yang terdiri dari :**

Ir. As'at Pujiyanto, MT.

Dosen Pembimbing I/Ketua Penguji

_____ **Tanggal :.....**

Edi Hartono, ST., MT.

Dosen Pembimbing II/Anggota Penguji

_____ **Tanggal :.....**

Ir. H. M. Riang Endarto Bs, MS.

Dosen Penguji

_____ **Tanggal :.....**

MOTTO

“...Niscaya Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman di antarmu dan orang-orang yang diberi ilmu beberapa derajat...”

(QS Al Mujaadilah : 11)

”...Karena sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan...”

(QS Alam Nasyrah : 5)

”...Maka apabila kamu telah selesai (dari sesuatu urusan), Kerjakanlah dengan sungguh-sungguh (urusan) yang lain...”

(QS Alam Nasyrah : 8)

INGATLAH PELUANG...ketika anda gagal ingatlah bahwa peluang untuk mencoba pasti selalu ada.

“Dengan ilmu hidup menjadi mudah, dengan seni hidup menjadi indah, dan dengan agama hidup menjadi terarah”

“SEKARANG adalah kata ajaib untuk SUKSES , besok, minggu depan, nanti suatu waktu, suatu hari hanyalah sinonim untuk kata KEGAGALAN”

HALAMAN PERSEMBAHAN

Tugas Akhir ini kupersembahkan kepada :

- ❖ *Ibunda dan ayahanda tercinta atas segala kasih sayang, nasihat, do'a dan dukungan baik moril maupun materil yang diberikan tanpa batas*

- ❖ *Abang dan kakak-kakakku yang telah memberikan nasehat, do'a, motivasi dan materi yang tak terhingga serta sebagai sumber inspirasi ku*

- ❖ *Adik-adikku tersayang yang mampu menghibur dalam suka maupun duka*

- ❖ *Yang tercinta Nur Asiah, atas dukungan, motivasi serta perhatian yang tulus selama ini.*

- ❖ *Teman – temanku yang selalu ada dan saling mengingatkan akan tujuan serta cita-cita kita di masa depan....!!!*

- ❖ *Almamaterku Tercinta*

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Alhamdulillahirobbal'alamin segala puji syukur dan sembah sujud, penyusun panjatkan kehadiran Allah SWT, atas rahmat, hidayah, dan kasih sayang-Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan penyusunan tugas akhir dengan judul **“PENGARUH FLY ASH TERHADAP KUAT TEKAN BETON DENGAN BAHAN TAMBAH SUPERPLASTICIZER 2% AGREGAT MAKSIMUM 10 MM” (Dengan Metode Erntroy dan Shacklock)**. Shalawat dan salam untuk junjungan kita Nabi Muhammad SAW yang telah membawa nikmat Islam bagi sekalian alam.

Tugas Akhir adalah salah satu syarat yang harus ditempuh dalam menyelesaikan pendidikan jenjang S1 di Universitas Muihammadiyah Yogyakarta, dalam pelaksanaan dan penyusunan tugas akhir ini penyusun tidak lepas dari bimbingan, pengarahan, petunjuk, bantuan, dan saran-saran dari berbagai pihak, oleh karena itu penyusun ingin mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Heri Zulfiar, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta
2. Bpak Ir. Riang Endarto, M.T., selaku dosen penguji.
3. Bapak Ir. As'at Pujianto, M.T., selaku dosen pembimbing utama atas segala bimbingan, arahan, dan bantuannya sehingga dapat terselesaikan penyusunan tugas akhir ini.
4. Bapak Edi Hartono, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing kedua atas segala bimbingan, arahan, dan bantuannya sehingga dapat terselesaikan penyusunan tugas akhir ini.

5. Bapak, Ibu Dosen pengajar Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta atas ilmu yang telah diberikan kepada penyusun, semoga dapat bermanfaat.
6. Seluruh Staf karyawan dan karyawan Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta atas bantuannya.
7. Bapak, Ibu, Kakak, dan Adik-adik tercinta, serta seluruh keluarga atas dukungan yang telah diberikan kepada penyusun.
8. Tim tugas akhir : Faisal Rizal, Faisal Ramon, Yediawan, Ache, Ivan, Hadi, Rudi, Andre, Afdal, Wawan, atas kerja sama yang baik sehingga terselesaikannya penelitian ini.
9. Bang Edo, Roni, Bastomi, Dodi, Teman- teman IPR-Y kom INHIL, serta semua sahabat yang selalu memberikan dukungan dan menjadi tempat untuk bercerita dan berkeluh kesah, yang selalu memberikan nasehat serta mau berbagi dalam kesenangan dan kesedihan.
10. Kepada semua pihak yang terlibat dalam penyusunan skripsi ini yang tidak dapat penyusun ungkapkan satu persatu, terimakasih atas bantuan, dukungan, dan doanya.

Penyusun berharap semoga amal baik yang telah diberikan mendapat balasan dari Allah SWT, disadari bahwa dalam penyusunan tugas akhir ini masih banyak kekurangan dan jauh dari sempurna, sehingga masih perlu akan adanya perbaikan dan saran dari pembaca, penyusun juga berharap semoga tugas akhir ini dapat memberi manfaat bagi kita semua, Amin Ya Robbal 'Alamien.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Yogyakarta, Desember 2008

Penyusun

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN MOTTO	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
INTISARI	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Penelitian	1
B. Rumusan Masalah	2
C. Tujuan Penelitian.....	2
D. Manfaat Penelitian	3
E. Batasan Masalah	3
F. Keaslian Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
A. Beton	5
B. Beton Mutu Tinggi.....	6
C. Kelebihan dan Kekurangan beton	7
1. Kelebihan Beton	7
2. Kekurangan Beton	7
D. Bahan-Bahan Penyusun Beton	7
1. Semen Portlans.....	7
2. Air	13
3. Agregat.....	14

4. Bahan Tambah	14
BAB III LANDASAN TEORI	19
A. Kuat Tekan Beton.....	19
B. Faktor Air Semen	20
C. Umur Beton	22
D. Slump	23
E. Aditif Mineral dan Admixture	24
1. Aditif Mineral (Fly Ash).....	24
2. Admixture	26
BAB IV METODE PENELITIAN.....	29
A. Bagan Alir Penelitian.....	29
B. Bahan-Bahan yang Digunakan	30
C. Alat-Alat yang Digunakan.....	31
D. Pelaksanaan Penelitian	32
1. Pemeriksaan Bahan Campuran Beton.....	33
a. Pemeriksaan Bahan Susun Agregat Halus	33
b. Pemeriksaan Bahan Susun Agregat Kasar	36
c. Pemeriksaan Bahan Susun Fly Ash.....	39
2. Perencanaan Campuran Beton	41
3. Persiapan Bahan dan Alat	41
4. Pengadukan Beton.....	42
5. Pengujian Slump	42
6. Pembuatan Benda Uji.....	43
7. Penyimpanan dan Perawatan	44
8. Pengujian Silinder Kuat Tekan Beton.....	44
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN	47
A. Hasil Pemeriksaan Agregat halus.....	47
1. Gradasi Agregat Halus (pasir)	47

2. Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Halus.....	47
3. Kadar Lumpur Agregat Halus	47
4. Kadar Air Agregat Halus	47
5. Berat Satuan Agregat Halus.....	48
B. Hasil Pemeriksaan Agregat Kasar.....	48
1. Gradasi Butir Agregat Kasar	48
2. Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar	48
3. Keausan Butiran Agregat Kasar	48
4. Kadar Lumpur Agregat Kasar	49
5. Kadar Air Agregat Kasar	49
6. Berat Satuan Agregat Kasar	49
C. Hasil Pemeriksaan Fly Ash	50
1. Pemeriksaan Berat Satuan Fly Ash.....	50
2. Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerapan Air Fly Ash	50
3. Pemeriksaan Kehalusan Butir Fly Ash	50
D. Hasil dan Perancangan Campuran Beton.....	50
E. Hasil Uji Slump Beton Segar	53
F. Hasil Uji Tekan Beton.....	54
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN.....	58
A. Kesimpulan	58
B. Saran.....	58
DAFTAR PUSTAKA	59
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Susunan Unsur Semen Portland.....	10
Tabel 2.2 Sifat Fisik Fly Ash	18
Tabel 3.1 Jenis Beton Menurut Kuat Tekan Beton.....	20
Tabel 3.2 Nilai Slump Untuk Berbagai Pekerjaan Beton	23
Tabel 3.3 Kandungan Kimia Fly Ash	26
Tabel 3.4 Pengaruh Kadar Superplasticizer Terhadap Pengurangan Air.....	27
Tabel 3.5 Data Teknis Superplasticizer	27
Tabel 5.1 Gradasi Agregat Kasar dan Agregat Halus.....	51
Tabel 5.2 Kebutuhan Bahan Campuran Beton Untuk 3 Sampel	52
Tabel 5.3 Hasil Uji Slump Beton Segar.....	53
Tabel 5.4 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton.....	54
Tabel 5.5 Persentase f_c' Fly Ash Terhadap f_c' Normal.....	56

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Hubungan Antara Kuat Tekan dan FAS	21
Gambar 3.2 Perkembangan Kekuatan Tekan Mortar dan Beton Untuk Berbagai Tipe Portland Cement	23
Gambar 4.1 Bagan Alir Penelitian	29
Gambar 4.2 Bagan Alir Penelitian Lanjutan.....	30
Gambar 4.3 Mesin Uji Kuat Tekan.....	31
Gambar 4.4 Pengukuran Nilai Slump	44
Gambar 4.5 Alat Pengaduk Beton	44
Gambar 4.6 Benda Uji	45
Gambar 4.7 Pengujian Kuat Tekan Beton	46
Gambar 5.1 Perbandingan Agregat Halus Terhadap Agregat Total	51
Gambar 5.2 Hubungan Variasi <i>Fly Ash</i> dengan kuat Tekan Beton	55

DAFTAR LAMPIRAN

Hasil Pemeriksaan Agregat Halus.....	1
1. Pemeriksaan Gradasi Agregat Halus (Pasir).....	1
2. Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerapan Air Pasir.....	4
3. Pemeriksaan Kadar Lumpur Pasir.....	5
4. Pemeriksaan Kadar Air Agregat Halus (Pasir).....	5
5. Pemeriksaan Berat Satuan Pasir.....	5
Hasil Pemeriksaan Agregat Kasar (Batu Alami)	6
1. Pemeriksaan Gradasi Agregat Kasar.....	6
2. Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerapan Air Split	6
3. Pemeriksaan Keausan Split.....	7
4. Pemeriksaan Kadar Lumpur Split	7
5. Pemeriksaan Kadar Air Split.....	8
6. Pemeriksaan Berat Satuan Split	8
Hasil Pemeriksaan <i>Fly Ash</i>	9
1. Pemeriksaan Berat Satuan <i>Fly Ash</i>	9
2. Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerapan Air <i>Fly Ash</i>	9
3. Pemeriksaan Kehalusan Butir <i>Fly Ash</i>	9
Perencanaan Campuran Beton (<i>Mix Design</i>)	10
1. Perencanaan Bahan susun Agregat Erntroy dan Shacklock.....	10
2. Tabel Perbandingan Berat Agregat/Semen yang Diperlukan	11
3. Grafik Hubungan Kuat Tekan dan Angka Referensi	12
4. Gambar Bahan dan Material	13
5. Gambar Alat-Alat yang Digunakan	14
6. Gambar Hasil Uji Tekan	16

INTISARI

Harga semen yang cukup mahal mengakibatkan biaya pembuatan beton yang cukup mahal pula, oleh karena itu perlu alternatif lain yaitu menggunakan fly ash sebagai bahan tambah pada adukan beton guna mengurangi jumlah pemakaian semen tanpa mengurangi mutu beton (kuat tekan beton). Abu terbang atau fly ash adalah produk sampingan dari industri Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU) yang menggunakan batu bara sebagai bahan bakar, berupa butiran halus ringan, tidak porous serta bersifat pozolanik. Karena tuntutan kualitas yang tinggi, maka penggunaan bahan campuran beton dapat ditambah dengan superplasticizer guna meningkatkan workability (kemudahan pengerjaan).

Penelitian utama yang dilakukan oleh peneliti yaitu mencari kuat tekan beton maksimum dan mix desain metode Erntroy shackclok. Pada penelitian ini digunakan agregat kasar maksimum 10 mm dengan factor air semen 0.30, namun ditambah dengan superplaticizer 2 % dan Variasi fly ash yang digunakan adalah 0%, 3%, 6%, 9%, 12%, 15% dari berat semen. masing-masing variasi fly ash dibuat tiga buah silinder dengan diameter 150 mm dan tinggi 300 mm. pengujian kuat tekan beton dilakukan pada saat benda uji berumur 28 hari.

Dari hasil penelitian ini didapatkan nilai kuat tekan beton optimum pada kadar fly ash 4,3% sebesar 45,44 MPa. Hasil keseluruhan dari pengujian kuat tekan silinder beton masing-masing variasi fly ash 0%; 3%; 6%; 9%; 12% dan 15%; berturut-turut adalah: 42,227 MPa; 47,168 MPa; 46,603 MPa; 32,861 MPa; 35,071 MPa dan 31,675 MPa. Kuat tekan rata-rata tertinggi pada kadar fly ash 3% sebesar 47,16 MPa mengalami kenaikan 4,94 MPa atau 11,70% dari kuat tekan beton normal 42,22 MPa dengan proporsi pasir, kerikil, air, semen, fly ash, dan superplasticizer berturut-turut 7,095 kg, 20,194 kg, 3,183 lt, 11,029 kg, 0,341 kg, 0,227 kg.

DAFTAR PUSTAKA

- Amri, Sjafei., 2005, *Teknologi Beton A-Z*, Penerbit Yayasan John Hi-Tech Idetama, Jl Rawa Bambu No. 17A, Pasar Minggu, Jakarta 12520.
- Eridani, Zeta., 2004, *Pemanfaatan Limbah Batu Bara PLTU Paiton Sebagai Bahan Tambah Pada Campuran Beton*, Tesis, JTS. FT. UGM, Yogyakarta.
- Hastuti, N Dwi., 2007, *Pengaruh Variasi Faktor Air semen Terhadap Kuat Tekan Beton (dengan Bahan Tambah Fly Ash 10 % dan Superplasticizer 2%)*, Skripsi, JTS. FT. UMY, Yogyakarta.
- Mulyono, Tri., 2005, *Teknologi Beton*, Penerbit CV Andi Offset, Jl Beo 38-40, Yogyakarta 55281.
- PT. Sika Indonesia, 2003, *Technical Data Sheet*, <http://www.sika.co.id>, Bogor.
- Raju K.N, 1993, *Beton Prategang, Edisi Kedua*, Erlangga, Jakarta.
- Sukandarrumidi, 2006, *Batu Bara dan Pemanfaatannya*, Gajah Mada University Press, Jl Bulaksumur, Yogyakarta 55281.
- Supartono, F.X., 2001, *Rancangan Campuran Beton mutu Tinggi Berdasarkan rumusan Abrams-FXS*, artikel ilmiah.
- Saputro, A.B, 2008, *Pengaruh Fly Ash Pada Kuat Tekan Beton Sebagai Pengganti Sebagian Semen*, Skripsi, JTS. FT. UII, Yogyakarta.
- Tjokrodimuljo, K., 1992, *Teknologi Beton*, Buku Ajar JTS. FT. UGM, Yogyakarta
- Tjokrodimuljo, Kardiyono, 1996, *Teknologi Beton*, Edisi Kedua, Nafiri, Yogyakarta.